

KFKI-1981-73

BAZSÓ E.,  
VARJU SZ.,  
SZEGŐ P.,  
RÓZSA K.,  
APAI P.

INKOHERENS, SZÉLES SÁVÚ,  
POLARIZÁLT FÉNY ALKALMAZÁSA  
SEBGYÓGYULÁS ELŐSEGÍTÉSÉRE

*Hungarian Academy of Sciences*

**CENTRAL  
RESEARCH  
INSTITUTE FOR  
PHYSICS**

**BUDAPEST**

2017



## INKOHERENS SZÉLES SÁVÚ POLARIZÁLT FÉNY ALKALMAZÁSA SEBGYÓGYULÁS ELŐSEGÍTÉSÉRE

Bazsó E., Varju Sz., Szegő P.

Weil Emil Kórház Rendelőintézet V. sz. Belgyógyászata  
Gerontológiai Osztály  
1146 Budapest XIV., Hungária krt. 167-169.

Rózsa K., Apai P.

MTA Központi Fizikai Kutató Intézete  
H-1525 Budapest, 114. pf. 49.



## ABSTRACT

Preliminary clinical results on photostimulated wound healing are reported. As a light source a tungsten-halogen lamp was used radiating polarized light in the 550-700 nm region. The results suggest that the up to now laser stimulated wound healing might be produced by incoherent light as well.

## АННОТАЦИЯ

Исследованы клинические результаты лечения ран стимуляцией оптическим излучением. Источником излучения служила лампа, излучающая в области 550-700 нм, свет которой был линейно поляризован. Результаты показали, что стимуляция за-лечения ран при этом некогерентном свете подобна той, которая была раньше достигнута с помощью лазерного облучения.

## KIVONAT

Előzetes klinikai eredményeket közlünk fénybesugárzással elősegített sebgyógyulásokról. Fényforrásként egy wolfram-halogén lámpát használtunk, amely 550-700 nm tartományban lineárisan poláros fényt sugárzott. Az eredmények azt sugallják, hogy az eddig lézerkezeléssel elősegített sebgyógyításhoz hasonló eredmények érhetők el inkoherens fényforrással is.



Nehezen gyógyuló sebek lézeres kezelése ma már általánosan elterjedt a klinikai gyakorlatban [1,2]. Fényforrásként általában He-Ne lézert /632 nm/ vagy Ar-ion lézert /488 és 514 nm/ használnak, 20-50 mW/cm<sup>2</sup> teljesítménysűrűséggel. Az erről megjelent közlemények többnyire csak a kezelések eredményeiről adnak számot, és csupán néhány próbálkozás ismert annak eldöntésére, hogy a monokromatikus, koherens és polarizált fény valóban szükséges-e a kívánt eredmények elérésére, illetve, hogy a lézerfény melyik specifikus tulajdonságához kapcsolható az u.n. "biostimulativ" hatás.

A Mester és mts-i által végzett immunológiai vizsgálatokban az inkoherens, de polarizált vörös fény hatása lényegében megegyezett a He-Ne lézer fényének hatásával [3]. Ezzel szemben Lederer és mts-inak kísérleti munkáiban a koherencia tűnt lényegesnek, de a koherencia szerepének magyarázata munkájukban nem szerepel [4]. Érdekes itt megjegyezni, hogy a hazai klinikai kezelések során a nagyobb teljesítmény érdekében a He-Ne lézereket sokmódú üzem módban eredményesen használják a csökkent koherencia tulajdonságok ellenére.

Az a tény, hogy különböző hullámhosszu lézereket egyformán eredményesen lehet használni, azt sugallja, hogy egy széles sávu fényforrás is megfelelő lehet, feltéve, hogy a kisugárzott hullámhossztartomány az eddig használt lézerek hullámhossztartományába esik.

Nagy intenzitású lineárisan poláros lézerfény hatását rendezett nematikus folyadékkristály mintákon vizsgálva Csillag és mts-i azt találták, hogy a polarizált fény a folyadékkristály molekulákat átrendezi [5]. A jelenség analógiájára Kertész és mts-i a fénybesugárzás hatására bekövetkezett sebgyógyulások



hatásmechanizmusaként feltételezik, hogy a sejtmembrán lipid kettősrétegében szerkezeti változás jön létre a polarizált fény hatására [6].

Klinikai kísérleteinkben egy átalakított diavetítőt /Aspectomat J 24 B/ használtunk fényforrásként. Egy 150 mm hosszú közgyűrűt iktattunk a kollimátor és a vetítőlencse közé, és így a lencsétől kb. 15 cm távolságban egy kb.  $4 \text{ cm}^2$  nagyságú fényfoltot kaptunk. A kívánt 550-700 nm hullámhossztartományt két színezett szűrővel vágtuk ki. A vetítőlencse után elhelyezett polarizátor film biztosította a kb.  $50 \text{ mW/cm}^2$  teljesítménysűrűségű poláros fényt. Ez a teljesítménysűrűség hasonló a lézeres kezeléseknél alkalmazott értékekhez.

Három betegnél alkalmaztunk - a fent ismertetett készülékkel - polarizált fénykezelést a sebgyógyulás elősegítése céljából, az alábbi módon. A sebfelszín minden egyes területét egy perces besugárzási időtartammal kezeltük, ezután továbbhaladtunk a még nem kezelt részek felé. A készülék távolsága a sebfelülettől kb. 15 cm-re volt. A betegeknek a decubitusok, illetve az ulcus cruris már hosszabb ideje fennálltak. Az első kezelési napot követően egységesen minden betegnél másodnaponta alkalmaztuk a kezeléseket. A seb felülfertőzésének megakadályozására Mycerines /Neomycin sulf./ átöblítést végeztünk, és a sebet steril impregnált lappal fedtük.

#### Esetismertetések:

T.J. /74 éves nőbeteg/ Dg.: Arteriosclerosis universalis ppue. cerebri. Diabetes mellitus. Obesitas. St. p. fracturam pertroch. femoris l.d., mely miatt két alkalommal történt műtét. A második operáció után a jobb oldali glutealis tájon és a bal sarkon decubitus alakult ki. Felvételekor a beteg általános állapota gyenge, immobil, felülni csak segítséggel tud. A fénykezelést megelőzően decubitusa kb. öt hete alakult ki. A jobb oldali glutealis regio felső, medialis quadránsában 90 x 40 mm-es függőleges irányú, a bőr rétegeire terjedő decubitus észlelhető, legmélyebb része 5 mm, alapján proximalisan  $200 \text{ mm}^2$  területen lepedék, a többi területen kisérték sarjadás és közepes foku vá-



ladékozás figyelhető meg. A seb körüli inflammatio zóna 15 mm széles. A sebet a kövér és mozgásképtelen betegnél - ápolási nehézségek miatt - nem lehetett teljesen szárazon tartani.

A hatodik kezelésnél a decubitus proximalis, lepedékkel fedett részén  $200\text{ mm}^2$ -es területen necrosis alakult ki. Ennek ellenére a distalis területen a széli részek felől  $20 \times 40\text{ mm}$ -es nagyságban fokozott sarjadzás indult meg.

A nyolcadik kezelés előtt a változatlan nagyságu necroticus területet eltávolítottuk. A distalis rész felől megindult sarjadzás tovább folytatódott, váladékozás csökkent, inflammatio zóna területe nem változott. A kilencedik kezelésnél a necrectomia helye tiszta, a seb egész területén a váladékozás lényegesen csökkent. A sarjadzás a distalis széli részekről  $30 \times 40\text{ mm}$ -es sávban erőteljesen megindult, a seb mélysége ezen a területen már nem haladta meg a  $2\text{ mm}$ -t és ennek a résznek megfelelően váladékozás nem volt észlelhető, distalisán az inflammatio zóna kiterjedése is csökkent átlagosan  $10\text{ mm}$ -el.

A bal sarkon lévő decubitus a tuberositas calcanei medialis felszínén a kezelés kezdetén a subcutisra is ráterjed  $15 \times 20\text{ mm}$ , kb.  $70 \times 10\text{ mm}$  mély, centralisan  $100\text{ mm}^2$ -es területen lepedékes, erősen váladékozik, környezete szabad. A negyedik kezelés után a sebszélekről körkörösén kb.  $2\text{ mm}$ -es sávban megindult a sarjadzás, a váladékozás csökkent. A kilencedik kezelést követően a széli részekről kiinduló sarjadzó zóna  $5\text{ mm}$  széles, a seb alapján csak  $2 \times 3\text{ mm}$ -es területen van lepedék, váladékozás alig észlelhető.

Sz.U. /67 éves nőbeteg/ Dg.: Arteriosclerosis universalis. M. Hypertonicus. Thromboembolia cerebri. Hemiparesis l.d. Diabetes mellitus. Decubitus glutealis l.s. Felvételekor a beteg általános állapota leromlott, ágyban forgatjuk, incontiens.

Bal oldalon a glutealis regio felső medialis részén  $30 \times 15\text{ mm}$ ,  $2\text{ mm}$  mély, hámrétegre kiterjedő decubitus észlelhető, alapja kp. fokban váladékos, a seb körüli inflammatio zóna kb.  $40\text{ mm}$  széles.

A decubitus a fénykezelés kezdete előtt kb. 28 nappal alakult ki. A negyedik kezelés után a decubitus széli részein kör-



körösen kb. 2,5 mm-es sávban sarjadzás indult meg, a váladékozás lényegesen csökkent, a seb centralis részén gombostüfejni hámgyöngyök észlelhetők.

A hatodik kezelést követően már csak 6 x 1 mm-es decubitus észlelhető, váladékozás nincs, az inflammatoricus zóna színe halványodott. A nyolcadik kezelés napján a decubitus behámosodott, gyógyult.

N.L. /86 éves nőbeteg/ Dg.: Arteriosclerosis universalis ppue. cerebri et coronariae cordis. 17 évvel ezelőtt mindkét lábszáron erysipelas keletkezett, ezt követően két oldali alsóvégtag anasarca és ulcus cruris multiplex l.s. alakult ki. A végtagokon észlelhető anasarca centralis és perifériás keringési zavarok miatt áll fenn.

A bal alszár lateralis felszínén 20 x 10 mm és 20 x 15 mm, kb. 2 mm mély, a medialis felszínen 10 x 5 mm és 20 x 15 mm, kb. 3 mm mély ovális alaku sárgás lepedékkel fedett, váladékozó ulcusok láthatók, környezetük reakciómentes, a bőr oedemás, száraz, repedezett az alszár egész területén.

A harmadik kezelés után az ulcusok széli részein kb. 1,5 mm-es sávban körkörös sarjadzás indul meg, a váladékozás csökkent. Az ötödik kezelést követően a széli részeken már hámosodás is megindult, a váladékozás minimális. A hatodik kezelés után a sebek alapja tiszta, széli részeken a hámosodás folytatódik, különösen a medialis elhelyezkedő 20 x 10 mm-es ulcus alapja tisztul fel és hámosodik fokozottabban. A hetedik kezelés után a medialisán lévő 20 x 10 mm-es ulcus gyógyult, a többi már nem váladékozik, szélek felől a hámosodás folytatódik.

#### Összefoglalva:

Az idős, elesett, polymorbid, immobil, incontinenens betegeknél a mindnyájunk által ismert eddigi therápiás lehetőségeink mellett a kezelési eredmények hosszadalmasak és bizonytalan kiímenetűek voltak. Tapasztalataink szerint a poláros fénykezelés egyszerűsége miatt alkalmas a sebgyógyulás idejének lerövidítésére és eredményessé tételére, ezért mind a beteg, mind a kezelő személyzet szempontjából igen nagy jelentőségű.



Előzetes eredményeink azt sugallják, hogy számos esetben a kényes és drága lézer megfelelő lámpával helyettesíthető. Azonban a klinikai gyakorlat számos területén, például, ahol a közvetlen lézerbesugárzás helyett száloptikát használnak, a lézerek alkalmazása feltétlenül megfelelőbb.

További kutatások szükségesek az optimális hullámhossztartomány, teljesítménysűrűség, a kezelésként besugárzott energia és a kezelések közti optimális időtartam meghatározására. Ezekről a közeljövőben számolunk be.

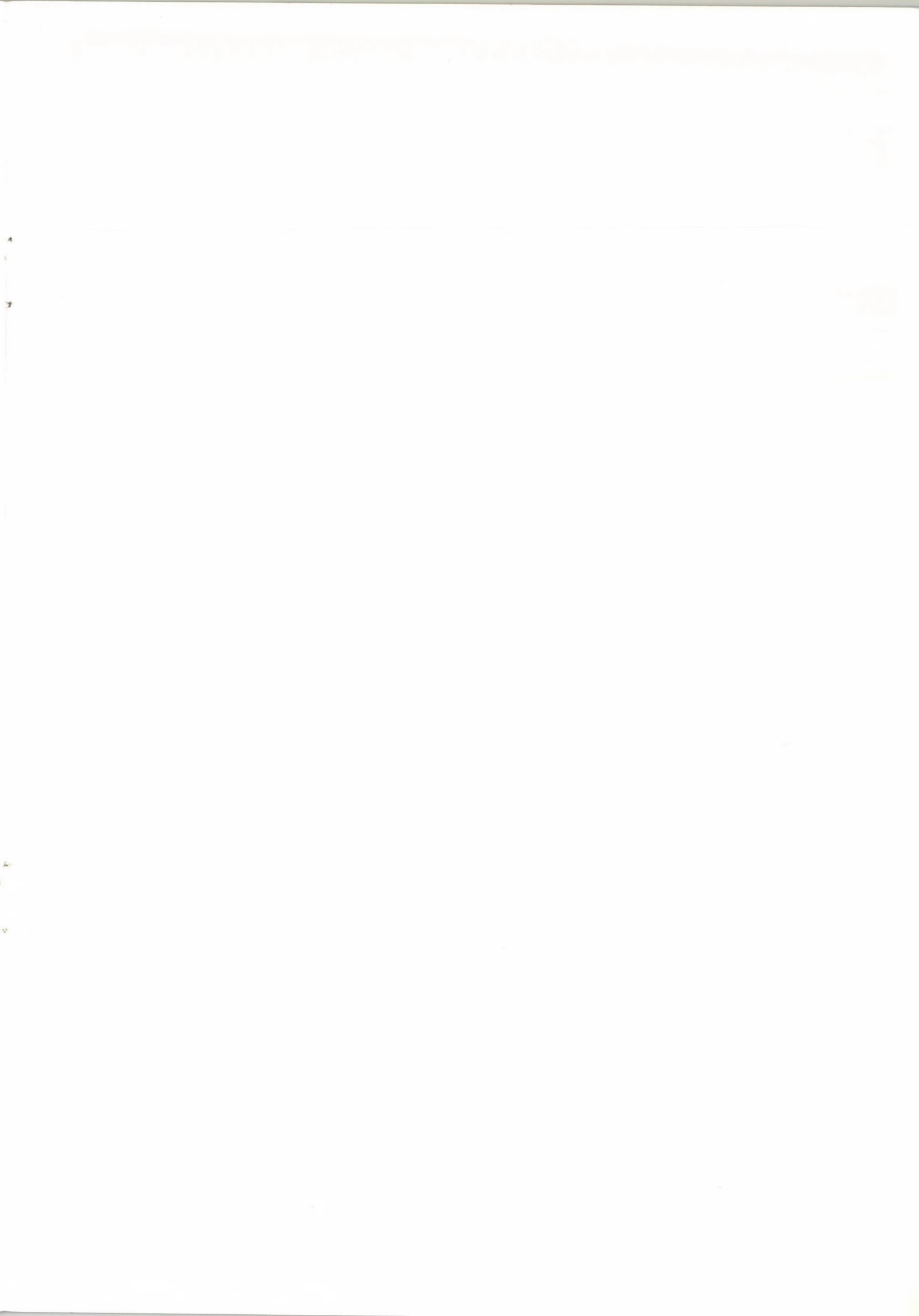
Köszönettel tartozunk dr. Csillag Lászlónak, dr. Kertész Ivánnak és dr. Fenyő Mártának a hasznos diszkusszióért, valamint Tóth Józsefnek a lámpa technikai megvalósításában nyújtott segítségért.



# Hivatkozások

- [1] E. Mester: The stimulating effect of laser beam.  
European Conference on Optical Systems and Application  
Utrecht /1980/
- [2] A. Rakchev, E.P. Frolov, M.T. Alexandrov, A.A. Kalam-  
karyan, A.A. Prochunchikov, A.A. Ivasyan.  
Int. Conference on Computing in Research and Development  
p. 88. Visegrád /1977/
- [3] E. Mester, S. Nagylucskay, W. Waidelich, S. Tisza.  
Arch. Dermatol. Res. 263. 241-245 /1978/
- [4] H. Lederer, K. Stünkel, R. Denk, W. Waidelich.  
"Laser 81" Opto-electronik. p. 251 München /1981/
- [5] L. Csillag, I. Jánossy, V.F. Kitaeva, N. Kroó,  
N.N. Sobolev, A.S. Zolotko.  
KFKI rep. 1981-41.  
Molecular Crystals and Liquid Crystals megjelenés alatt
- [6] I. Kertész, M. Fenyő, E. Mester, Gy. Báthory.  
Optics and Laser Technology megjelenés alatt









Kiadja a Központi Fizikai Kutató Intézet  
Felelős kiadó: Kroó Norbert  
Szakmai lektor: Csillag László  
Példányszám: 375 Törzsszám: 81-521  
Készült a KFKI sokszorosító üzemében  
Felelős vezető: Nagy Károly  
Budapest, 1981. szeptember hó